

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

13.9.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

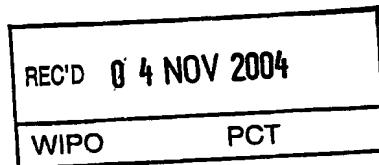
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2004年 6月 4日
Date of Application:

出願番号 特願2004-167662
Application Number:

[ST. 10/C]: [JP2004-167662]

出願人 ヤンマー株式会社
Applicant(s):

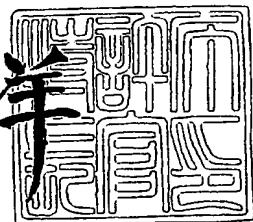


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年10月22日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川洋



【書類名】 特許願
【整理番号】 416000161
【提出日】 平成16年 6月 4日
【あて先】 特許庁長官 今井 康夫 殿
【国際特許分類】 F16H 47/04
【発明者】
【住所又は居所】 大阪市北区茶屋町1番32号 ヤンマー農機株式会社内
【氏名】 日高 茂實
【特許出願人】
【識別番号】 000006781
【住所又は居所】 大阪市北区茶屋町1番32号
【氏名又は名称】 ヤンマー株式会社
【代理人】
【識別番号】 100079131
【弁理士】
【氏名又は名称】 石井 晓夫
【電話番号】 06-6353-3504
【選任した代理人】
【識別番号】 100096747
【弁理士】
【氏名又は名称】 東野 正
【選任した代理人】
【識別番号】 100099966
【弁理士】
【氏名又は名称】 西 博幸
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 018773
【納付金額】 16,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 0302915

【書類名】特許請求の範囲**【請求項 1】**

走行機体に搭載されたミッションケースに、油圧ポンプ及び油圧モータからなる静油圧式変速機構と遊星歯車機構との組合せによりエンジンからの動力を変速する油圧・機械式変速装置を備えた走行作業機であつて、

前記ミッションケース内には、前記油圧ポンプへの入力用ポンプ軸と前記油圧モータからの出力用モータ軸と当該各軸に設けられた伝動用歯車とが、前記ミッションケース内のうち下部に貯留された潤滑油の油面よりも上方に位置していることを特徴とする走行作業機。

【請求項 2】

前記油圧ポンプと前記油圧モータとは、前記ミッションケースの上部外面に取り付けられた伝動ケース内に収納することにより一体にユニット化されていることを特徴とする請求項1に記載の走行作業機。

【書類名】明細書

【発明の名称】走行作業機

【技術分野】

【0001】

本発明は、トラクタ等の農作業機やホイールローダ等の特殊作業用車両のような走行作業機に係るものであり、より詳しくは、走行機体に搭載された油圧・機械式（HMT式）変速装置の構造に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、トラクタやホイールローダ等の走行作業機としては、走行機体に搭載されたミッションケース内に、油圧ポンプ及び油圧モータからなる静油圧式（HST式）変速機構と遊星歯車機構との組合せでエンジンからの動力を変速する油圧・機械式（HMT式）変速装置を備えたものが知られている。

【0003】

この種の油圧・機械式変速装置の一例が特許文献1に開示されている。特許文献1の油圧・機械式変速装置では、油圧ポンプと油圧モータとを一体にユニット化した汎用タイプの静油圧式変速機構が採用されている。

【0004】

油圧ポンプへの入力用のポンプ軸は、エンジンからの動力軸に同軸状に連結されている。この入力用ポンプ軸には遊星歯車機構が設けられている。油圧ポンプからの圧油で回転駆動する油圧モータからの出力用のモータ軸は、入力用ポンプ軸に対して平行状に配置されている。出力用モータ軸に固定された歯車は、遊星歯車機構のうち入力用ポンプ軸に回転可能に被嵌されたキャリアの外歯と噛み合っている（特許文献1の図2参照）。

【0005】

遊星歯車機構に対する潤滑は、当該遊星歯車機構の一部又は全部をミッションケース内に貯留された潤滑油に浸漬することにより行われる。

【特許文献1】特開2001-108060号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかし、前記特許文献1の構成では、図2に記載のように、遊星歯車機構がミッションケース内のうち出力用モータ軸よりも上方に位置しているため、入力用ポンプ軸や出力用モータ軸に設けられた伝動用の各歯車も潤滑油に浸った状態で回転することになる。従って、高速駆動時ほど当該各歯車が潤滑油を攪拌することによる抵抗が大きく、動力損失が増すという問題があった。

【0007】

この点、油圧ポンプのポンプ容量に比べて油圧モータのモータ容量を例えば2倍以上に大きくしたり、1つの油圧ポンプに対して複数の油圧モータを接続したりする構成を採用すると、油圧モータの回転トルクを大きくして回転数を減らすことにより、潤滑油による各歯車の抵抗を小さくすることができるので、効率よく動力伝達をすることができるという利点がある。

【0008】

しかし、このような構成では、汎用タイプの静油圧式変速機構と比べて製造コストが嵩むという問題があった。

【0009】

そこで、本発明は、以上のような問題を解消し、簡単な構成で動力伝達効率を向上させることのできる油圧・機械式変速装置を備えた走行作業機を提供することを技術的課題とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

この技術的課題を達成するため、請求項1の発明は、走行機体に搭載されたミッションケースに、油圧ポンプ及び油圧モータからなる静油圧式変速機構と遊星歯車機構との組合せによりエンジンからの動力を変速する油圧・機械式変速装置を備えた走行作業機であつて、前記ミッションケース内には、前記油圧ポンプへの入力用ポンプ軸と前記油圧モータからの出力用モータ軸と当該各軸に設けられた伝動用歯車とが、前記ミッションケース内のうち下部に貯留された潤滑油の油面よりも上方に位置しているというものである。

【0011】

請求項2の発明は、請求項1に記載の走行作業機において、前記油圧ポンプと前記油圧モータとは、前記ミッションケースの上部外面に取り付けられた伝動ケース内に収納することにより一体にユニット化されているというものである。

【発明の効果】

【0012】

請求項1の構成によると、油圧ポンプへの入力用ポンプ軸、油圧モータからの出力用モータ軸、及びこれら各軸に設けられた伝動用歯車がミッションケース内のうち下部に貯留された潤滑油に浸漬しないので、高速駆動時であっても前記各伝動用歯車が潤滑油を攪拌することがなく、前記各伝動用歯車の回転攪拌抵抗による動力損失が著しく低減され、効率よく動力伝達できるという効果を奏する。

【0013】

請求項2の構成では、前記油圧ポンプと前記油圧モータとが、前記ミッションケースの上部外面に取り付けられた伝動ケース内に収納することにより一体にユニット化されている。この場合、請求項1の作用効果により、前記各伝動用歯車の回転攪拌抵抗による動力損失が著しく低くなるので、静油圧式変速機構がほとんど定格に近い性能を発揮することになる。

【0014】

従って、請求項2のように、静油圧式変速機構として前記油圧ポンプと前記油圧モータとを一体にユニット化した汎用タイプのものを採用した場合であっても、動力伝達効率を低下させることなく、製造コストの抑制に寄与できるという効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下に、本発明を具体化した実施形態を、走行作業機としての農作業用トラクタに適用した場合の図面（図1～図5）に基づいて説明する。図1はトラクタの全体側面図、図2は走行機体の概略平面図、図3はトラクタの動力伝達系統を示す平面図、図4はミッションケース内の各種の軸及び歯車の位置関係を示す図3のI-V—I-V視概略図、図5は油圧・機械式変速装置の要部側断面図である。

【0016】

はじめに、図1及び図2を参照しながら、トラクタの概要について説明する。図1及び図2に示すように、トラクタの走行機体1は、その左右両側の前後に配置した走行部としての前後四輪2, 2, 3, 3で支持されている。

【0017】

走行機体1の上面前部には、動力源としてのエンジン4と、操向丸ハンドル6を有する操縦コラム5とが設けられている。操向丸ハンドル6の後方には、運転座席7が配置されている。この運転座席7に座ったオペレータが操向丸ハンドル6を回動操作することにより、その操作量（回動量）に応じて左右両前輪2, 2のかじ取り角（操向角度）が変わるように構成されている。

【0018】

走行機体1の後部には、エンジン4からの動力を適宜変速して前後四輪2, 2, 3, 3に伝達するための油圧・機械式（HMT式）変速装置9を有するミッションケース8が搭載されている。走行機体1の後端部には、スクレーパやレーキ、耕耘機等（図示せず）を装着可能なリンク機構10が設けられている。

【0019】

次に、図3～図5を参照しながら、トラクタの動力伝達系統について説明する。

【0020】

この実施形態のトラクタは、エンジン4からミッションケース8内の油圧・機械式変速装置9に伝達された動力を、差動制限機構付きの前輪終減速装置12（図1参照）を介して左右の前輪2, 2に出力すると共に、差動制限機構付きの後輪終減速装置13を介して左右の後輪3, 3に出力するように構成されている。

【0021】

エンジン4の後面に取り付けられたギヤケース16内には、エンジン4からの出力軸17が突出している。ギヤケース16の下部には、当該ギヤケース16の後面から後ろ向きに突出する駆動軸18が出力軸17と平行状に取り付けられている。なお、ギヤケース16の後面に設けられた作業用油圧ポンプ19は出力軸17に同心状に連結されている。

【0022】

ギヤケース16内では、出力軸17に固着された出力歯車21がアイドラ歯車22と噛み合っている。当該アイドラ歯車22は駆動軸18に固着された駆動歯車23と噛み合っている。出力軸17から駆動軸18へ同じ回転数で動力伝達されるように、出力歯車21、アイドラ歯車22及び駆動歯車20の歯数が設定されている。駆動軸18に伝わった動力は、前後両端に自在継手を有する伝動軸24を介してミッションケース8の前面から前向きに突出する入力軸25に伝達される。

【0023】

ミッションケース8に設けられた油圧・機械式（HMT式）変速装置9は、遊星歯車機構31と、油圧ポンプ33及び油圧モータ34からなる静油圧式（HST式）変速機構32により構成されている。

【0024】

この実施形態の油圧・機械式変速装置9は、入力軸25に伝わった動力を、遊星歯車機構31のサンギヤ軸35（詳細は後述する）と油圧ポンプ33への入力用ポンプ軸53（詳細は後述する）とに分割する一方、サンギヤ軸35への分割動力と油圧モータ34からの出力用モータ軸54（詳細は後述する）を経由した動力を合成して、前後四輪2, 2, 3, 3を回転駆動するように構成されている。すなわち、この油圧・機械式変速装置9は入力分割型のものである。

【0025】

遊星歯車機構31のサンギヤ軸35は、ミッションケース8内のうち入力軸25よりも上方の箇所に、当該入力軸25と平行状で且つミッションケース8内の軸受を介して回転可能に軸支されている。入力軸25に固着された歯車26がサンギヤ軸35の前端部にベアリングを介して遊嵌された伝動歯車36と噛み合っている。

【0026】

この伝動歯車36の片面に固着されたキャリア37には、複数の遊星歯車38（実施形態では3つ）が各々回転可能に軸支されている。サンギヤ軸35の外周に設けられた太陽歯車39は、前述した全ての遊星歯車38と噛み合っている。

【0027】

内周面の内歯と外周面の外歯とを有するリングギヤ40は、その内歯が複数の遊星歯車38とそれぞれ噛み合うように、サンギヤ軸35に軸受を介して回転可能に被嵌されている。リングギヤ40における外周面の外歯は、油圧ポンプ33からミッションケース8内に突出するポンプ軸53に固着されたポンプ歯車55と噛み合っている。サンギヤ軸35におけるリングギヤ40よりも後方の箇所に固着された伝達歯車41は、油圧モータ34からミッションケース8内に突出するモータ軸54に固着されたモータ歯車56と噛み合っている。

【0028】

サンギヤ軸35における伝達歯車41を挟んで両側の箇所には、変速歯車42が取り付けられている。一方、サンギヤ軸35の下方には、ミッションケース8内でサンギヤ軸35と平行状に延びる後輪推進軸43が軸受を介して回転可能に軸支されている。この後輪

推進軸43の長手中途部に、サンギヤ軸35の各変速歯車42と常時噛み合う一对の従動歯車44が遊嵌されている。後輪推進軸43のうち両従動歯車44, 44の間には、サンギヤ軸35から後輪推進軸43への動力伝達を継断する副変速クラッチ45が、後輪推進軸43に沿って往復動可能に被嵌されている。

【0029】

後輪推進軸43のうちミッションケース8から後ろ向きに突出した後端部は、差動制限機構付きの後輪終減速装置13に連結されている一方、後輪推進軸43の前端部に固着された歯車46は、後輪推進軸43の下方にこれと平行状に配置された前輪推進軸47に取り付けられたクラッチ付き歯車48と噛み合っている。前輪推進軸47のうちミッションケース8から前向きに突出した前端部は、差動制限機構付きの前輪終減速装置12に運動連結されている。

【0030】

図5に示すように、遊星歯車機構31は、ミッションケース8内のうち下部に貯留された潤滑油の油面Sよりも上方に位置している。そして、後輪推進軸43に取り付けられた各歯車44, 44, 46は、その外周下部の一部分が潤滑油に浸った状態で回転するよう構成されている。

【0031】

この実施形態では、後輪推進軸43上の各歯車44, 44, 46の回転により、当該各歯車44, 44, 46の外周で上向きに跳ね上げられた潤滑油が、遊星歯車機構31、伝達歯車41及び変速歯車42, 42に浴びせられることになる。その結果、遊星歯車機構31、伝達歯車41及び変速歯車42, 42が潤滑される。なお、ミッションケース8内の遊星歯車機構31(サンギヤ軸35)を、その一部が潤滑油の油面Sに浸漬するように配置しても差し支えない。

【0032】

静油圧式変速機構32は、油圧ポンプ33の回転斜板(図示せず)の傾斜角度を調節して油圧モータ34への圧油の吐出方向及び吐出量を変更することにより、油圧モータ34のモータ軸54の回転方向及び回転数を調節し得るように構成されている。この実施形態では、油圧ポンプ33と油圧モータ34とは、ミッションケース8の前面上部に外付けされた伝動ケース60内に収容することにより一体にユニット化されている。

【0033】

ミッションケース8内では、油圧ポンプ33への入力用ポンプ軸53と油圧モータ34からの出力用モータ軸54とが遊星歯車機構31のサンギヤ軸35に対してそれぞれ平行状に配置されている。そして、ポンプ軸53、モータ軸54、及び当該各軸53, 54に設けられた各歯車55, 56は、ミッションケース8内の潤滑油の油面Sよりも上方(潤滑油に浸漬しない高さ位置)に位置している。

【0034】

以上のように構成すると、入力用ポンプ軸53、出力用モータ軸54、及び当該各軸53, 54に設けられた各歯車55, 56はミッションケース8内の潤滑油に浸漬しないので、高速駆動時であってもこれら各歯車55, 56が潤滑油を攪拌することなく、各歯車55, 56の回転攪拌抵抗による動力損失が著しく低減される。従って、エンジン4からの動力が油圧・機械式変速装置9を介して効率よく前後四輪2, 2, 3, 3に伝達される。

【0035】

また、この場合、ポンプ歯車55とリングギヤ40の外歯との噛み合い部分、及びモータ歯車56と伝達歯車41との噛み合い部分には、後輪推進軸43上の各歯車44, 44, 46で跳ね上げられてリングギヤ40や伝達歯車41にかかった潤滑油が供給されることになるので、当該各噛み合い部分の潤滑性が低下することはない。

【0036】

さらに、この実施形態の構成によると、各歯車55, 56の回転攪拌抵抗による動力損失が著しく低くなるので、静油圧式変速機構32はほとんど定格に近い性能を発揮できる

。従って、静油圧式変速機構32として油圧ポンプ33と油圧モータ34とを一体にユニット化した汎用タイプのものを採用した場合であっても、動力伝達効率を低下させることがないし、製造コストの抑制にも寄与できるのである。

【0037】

本発明は、前述の実施形態に限らず、様々な態様に具体化できる。例えば走行作業機としては農作業用トラクタに限らず、土木作業用のトラクタや田植機、ホイールローダ等であってもよい。また、本発明は、前述のような入力分割型の油圧・機械式変速装置9に限らず、出力分割型の油圧機械式変速装置に適用してもよいことはいうまでもない。

【図面の簡単な説明】

【0038】

【図1】トラクタの全体側面図である。

【図2】走行機体の概略平面図である。

【図3】トラクタの動力伝達系統を示す平面図である。

【図4】ミッショングケース内の各種の軸及び歯車の位置関係を示す図3のIV-IV 視概略図である。

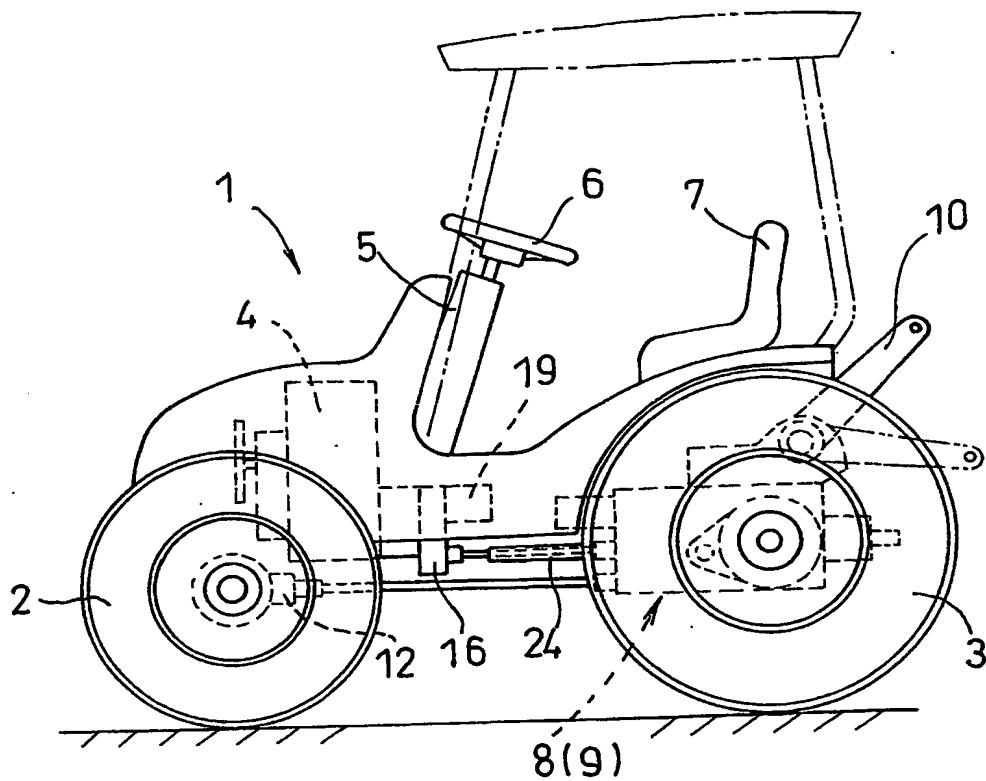
【図5】油圧・機械式変速装置の要部側断面図である。

【符号の説明】

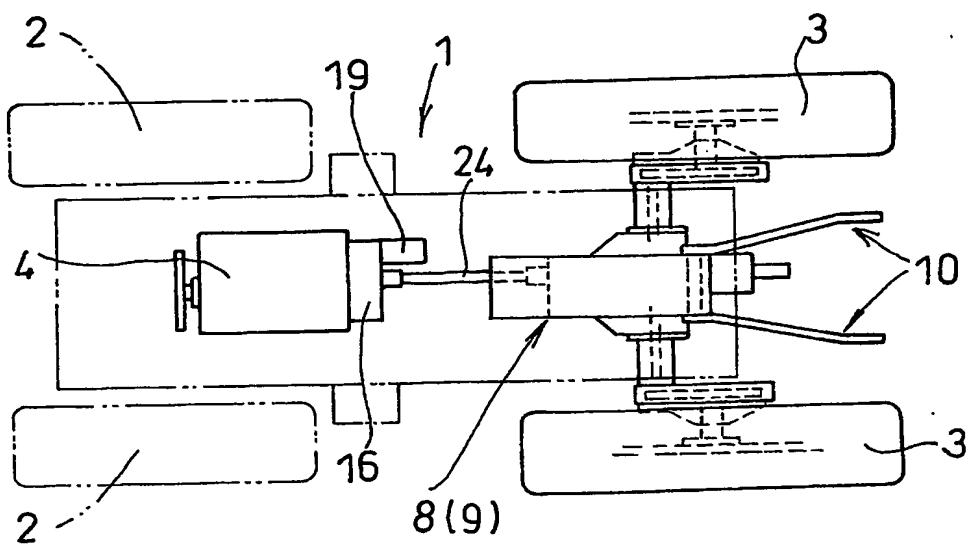
【0039】

1	走行機体
4	エンジン
8	ミッショングケース
9	油圧・機械式変速装置
25	入力軸
26	歯車
31	遊星歯車機構
32	静油圧式変速機構
33	油圧ポンプ
34	油圧モータ
35	サンギヤ軸
36	伝動歯車
37	キャリア
38	遊星歯車
39	太陽歯車
40	リングギヤ
41	伝達歯車
42	変速歯車
43	後輪推進軸
44	従動歯車
45	副変速クラッチ
46	歯車
47	前輪推進軸
48	クラッチ付き歯車
53	入力用ポンプ軸
54	出力用モータ軸
55	ポンプ歯車
56	モータ歯車

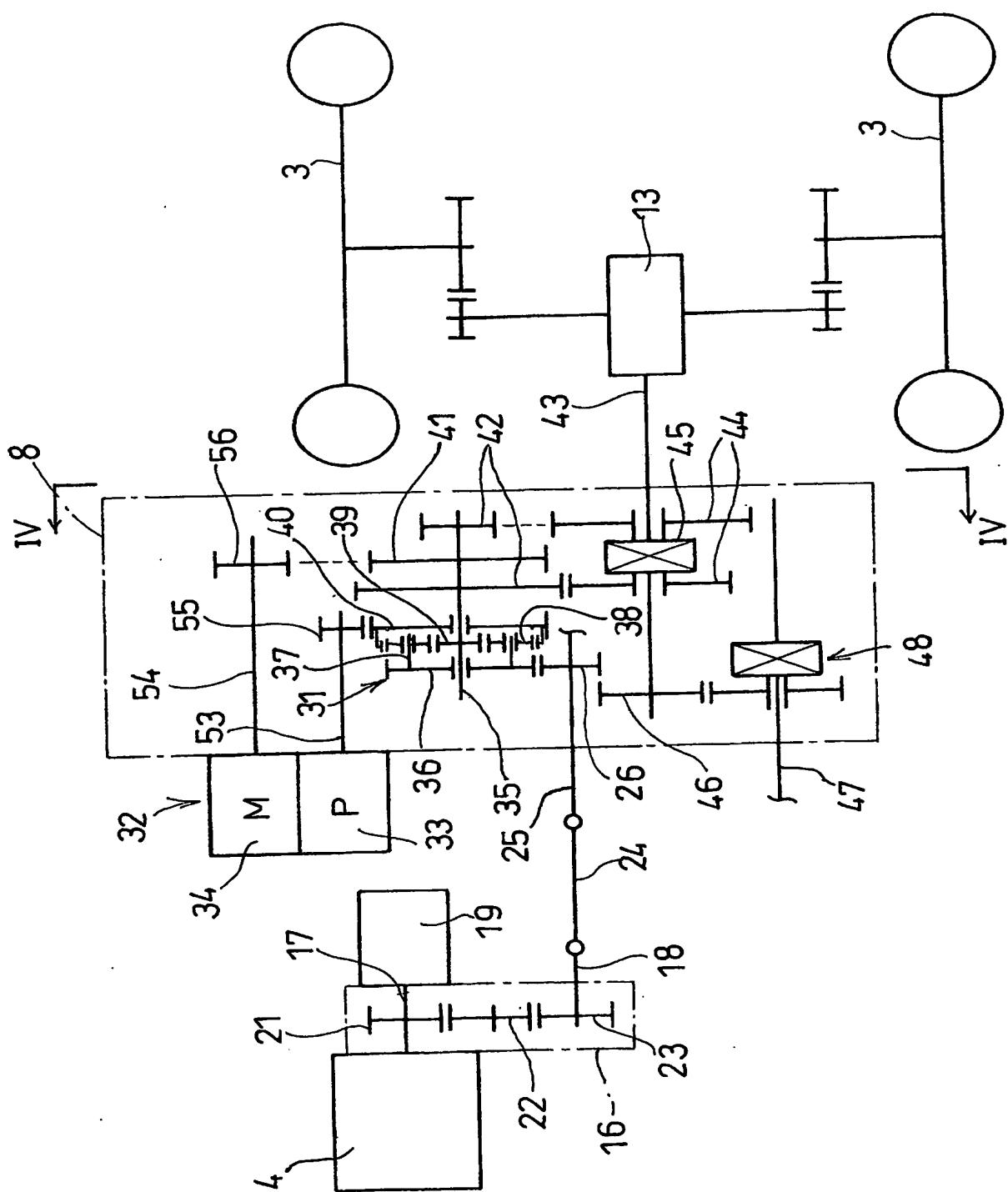
【書類名】 図面
【図 1】



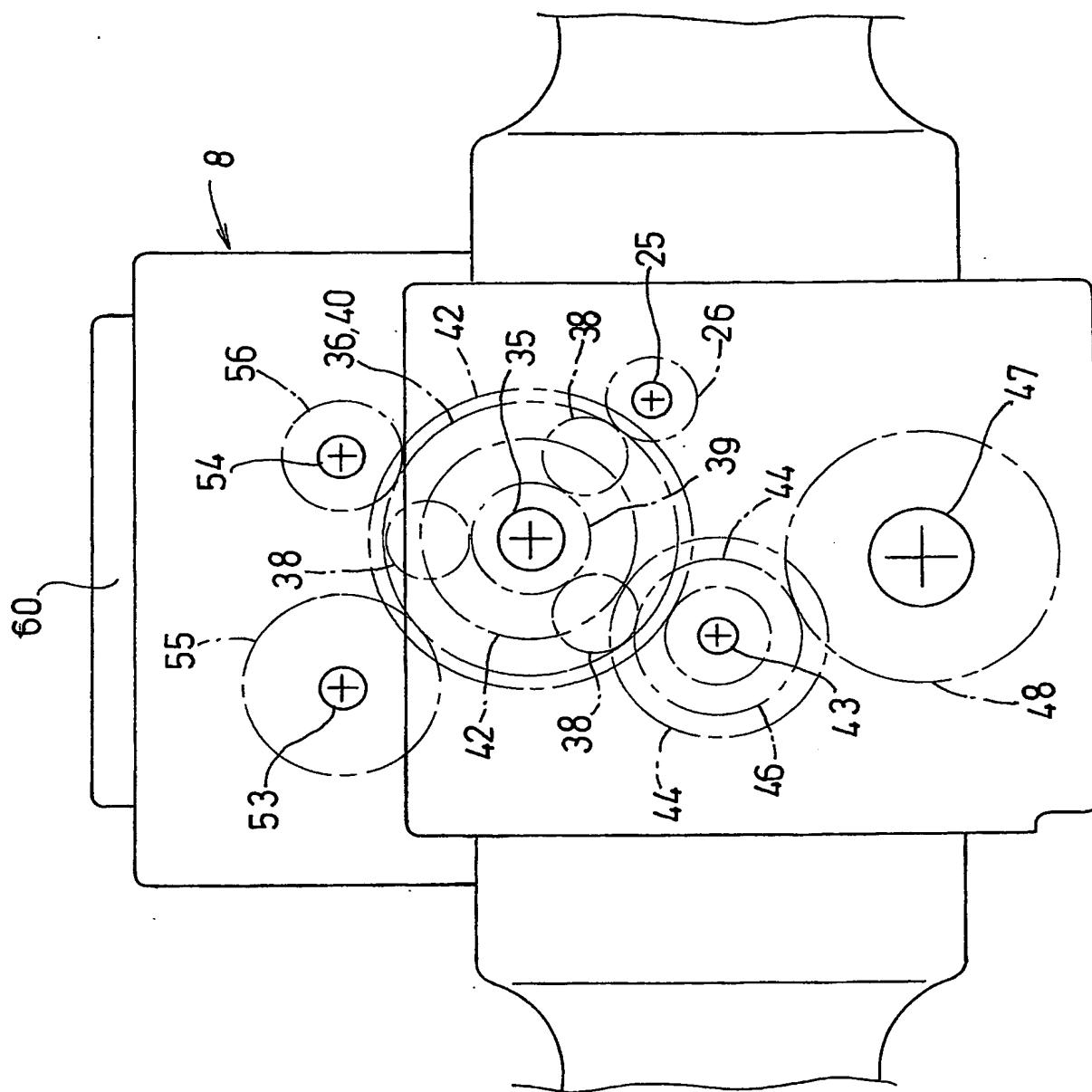
【図 2】



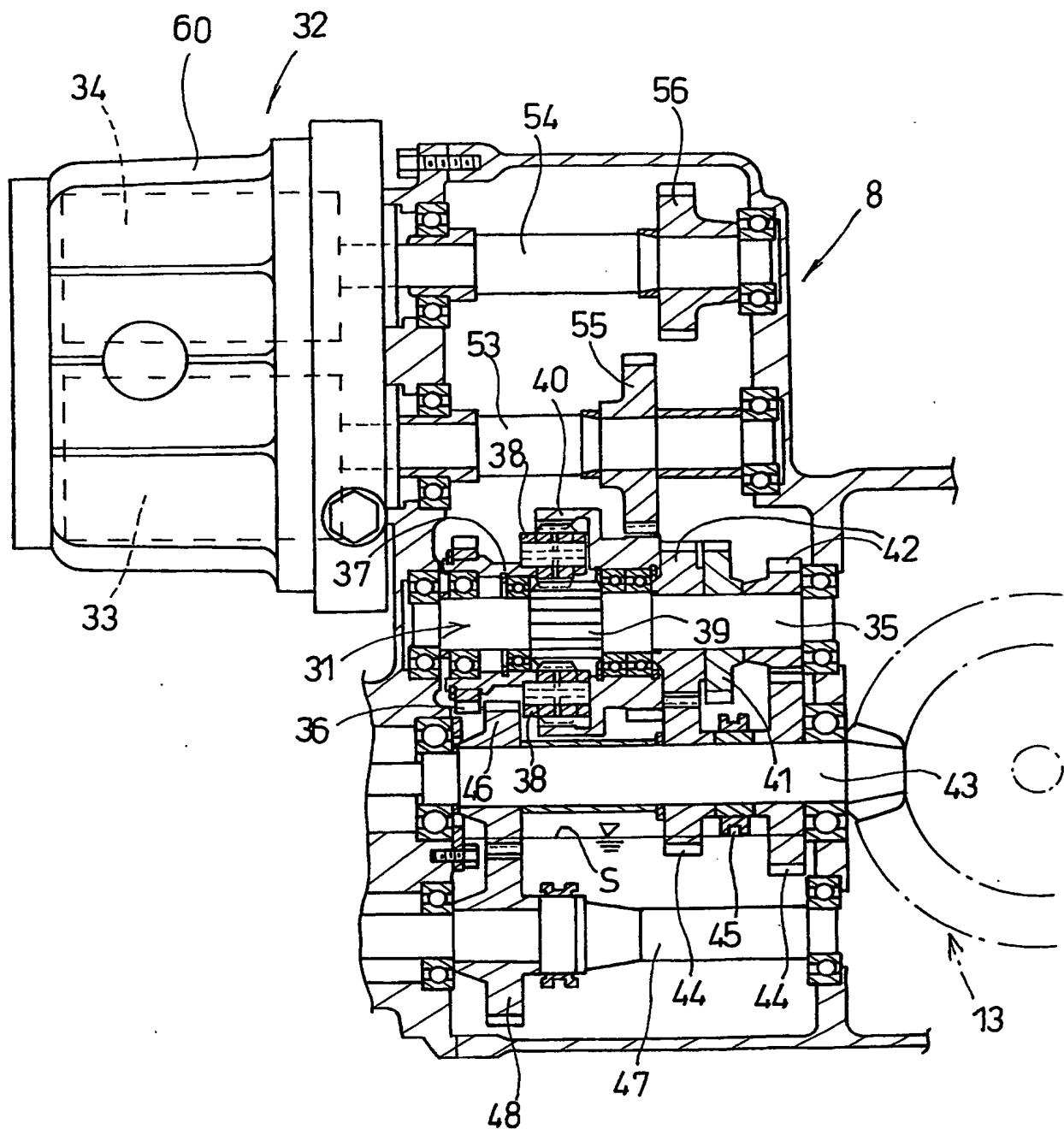
【図3】



【図4】



【図5】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 走行機体に搭載されたミッションケース8に、油圧ポンプ33及び油圧モータ34からなる静油圧式変速機構32と遊星歯車機構31との組合せによりエンジン5からの動力を変速する油圧・機械式変速装置9を備えた走行作業機において、入力用ポンプ軸や出力用モータ軸に設けられた伝動用の各歯車が潤滑油に浸った状態で回転することによる擦拌抵抗のために、高速駆動時ほど動力損失が増すという問題を解消する。

【解決手段】 ミッションケース8内には、入力用ポンプ軸53と出力用モータ軸54とを、遊星歯車機構31のサンギヤ軸35に対してそれぞれ平行状に配置する。入力用ポンプ軸53と出力用モータ軸54と当該各軸53, 54に設けられた伝動用歯車55, 56とは、ミッションケース8内のうち下部に貯留された潤滑油の油面Sよりも上方に配置する。

【選択図】 図 4

特願 2004-167662

出願人履歴情報

識別番号 [000006781]

1. 変更年月日 2002年 9月24日

[変更理由] 名称変更

住所変更

住所 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号
氏名 ヤンマー株式会社